

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: **30. 6. 2000**
 (31) Číslo prioritnej prihlášky: **09/350 854**
 (32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **9. 7. 1999**
 (33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **US**
 (40) Dátum zverejnenia prihlášky: **10. 9. 2002**
 Vestník ÚPV SR č.: **09/2002**
 (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
 (86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/US00/18313**
 (87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO01/04977**

(11), (21) Číslo dokumentu:

35-2002(13) Druh dokumentu: **A3**(51) Int. Cl.⁷:

H01M 4/72,
H01M 4/73

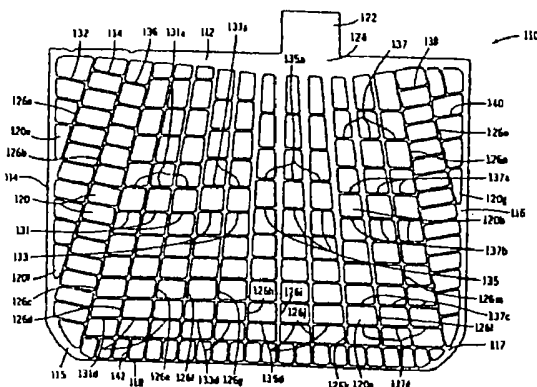
(71) Prihlasovateľ: **JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY, Plymouth, MI, US;**

(72) Pôvodca: **Kao Wen-Hong, Brown Der, WI, US;**
Mrotek Edward N., Grafton, WI, US;
Troxel Jeffrey L., Menomonee Falls, WI, US;

(74) Zástupca: **ROTT, RŮŽIČKA & GUTTMANN, v. o. s., Bratislava, SK;**(54) Názov **Lisovaná mriežka s posunutými horizontálnymi drôtmí**

(57) Anotácia:

Lisovaná mriežka na olovenú kyselinovú batériu s mriežkovým vzorom, ktorý je optimalizovaný na elektrické prevádzkové hodnoty. Lisovaná mriežka obsahuje elektricky vodivé telo mriežky s protiahlymi a spodnými rámovými prvkami a protiahlymi prvými a druhými bočnými rámovými prvkami a s množinou prepájajúcich vodivých mriežkových drôtových prvkov tvoriacich mriežkový vzor. Mriežkové drôtové prvky obsahujú množinu zvislých drôtových prvkov spojených tak s horným rámovým prvkom, ako i so spodným rámovým prvkom, množinu zvislých drôtových prvkov spojených s horným rámovým prvkom a s jedným z bočných rámových prvkov a množinu priečných mriežkových prvkov, ktoré prepájajú zvislé drôtové prvky. Každý zo zvislých mriežkových prvkov, ktorý je spojený s horným rámovým prvkom a s jedným z bočných rámových prvkov obsahuje množinu priečných rámových prvkov spojených s ním v podstate pod uhlom 90°. Priečne mriežkové prvky mriežky sú usporiadané vo vzájomne posunutom alebo odstupňovanom vzťahu. Zvislé mriežkové prvky a priečne rámové prvky ohraničujú otvorené plochy na nesenie elektrochemickej pasty, pričom väčšina z otvorených plôch má s odchýlkou do dvoch percent rovnakú veľkosť.



Lisovaná mriežka s presadenými horizontálnymi drôťmi

Oblasť techniky

Vynález sa týka mriežok používaných v batérii a predovšetkým lisovanej batérieovej mriežky pre olovenú kyselinovú batériu, ktorá je usporiadaná na optimalizáciu elektrickej výkonnosti, zníženie hmotnosti a udržiavanie ukazovateľov životnosti batérie. Táto prihláška je pokračovaním prihlášky poradového čísla 08/979,984, podanej 26.11.1997.

Doterajší stav techniky

Mriežky pre olovené kyselinové batérie poskytujú konštrukčný nosič pre v nich umiestnený aktívny materiál a tiež slúžia ako prúdový zberač počas vybíjania a prúdový rozvádzač počas nabíjania batérie. V súlade s tým konštrukcie mriežky hľadajú optimalizáciu množstva aktívneho materiálu neseného mriežkou na zvýšenie zberných a rozvádzacích prúdových parametrov mriežky pri minimalizovaní jej hmotnosti. Snahy o optimalizáciu prúdovej vodivosti pri minimalizácii hmotnosti mriežky viedli k početným konštrukciám mriežky. Výrobné spôsoby a ich nevýhody však obmedzili schopnosť vyrobiť ešte väčší počet konštrukcií mriežok, ktoré majú zvýšenú vodivosť a zníženú hmotnosť.

Batérieové mriežky sú obvykle vyrábané spôsobmi, ako sú napríklad odlievanie, vytváranie plechovej mriežkoviny a lisovanie. Liate mriežky sú používané po mnoho rokov a sú vyrábané nalievaním roztaveného olova do formy, ponechaním olova schladnúť a potom oddelením mriežky z formy. Liate mriežky trpia vyššou pórovitosťou v porovnaní s plechovou mriežkovinou alebo tvárnenými mriežkami a majú drsný povrch. Každá z týchto vlastností môže viesť ku korózii mriežky, čo je podstatná príčina porúch batérií. Navyše formovacie obmedzenia dané lejacím postupom obmedzujú vzory mreží, ktoré môžu byť odlievateľné. Ďalšie obmedzenia dané odlievaním obmedzujú tvary drôtov a rozdelení olova, ktoré naopak ovplyvňuje elektrickú výkonnosť a účinnosť mriežky. Ďal-

šie nevýhody lejacieho postupu zahrnujú potrebu použitia povlakov na formu na ľahšie vyberanie mriežky z formy, takisto ako použitie násobných foriem na zvýšenie produktivity. Tieto procesné obmedzenia zavádzajú nežiadúce zmeny mriežok. Konečne lejací postup nie je „nepretržitý“ v zmysle, že spracovávaný materiál neprechádza postupom od začiatku do konca. Skôr je práca v postupe zhromažďovaná v jednotlivých spracovacích staniciach a predávaná v dávkach do ďalšej spracovacej etapy.

Zatiaľ čo mnoho nevýhod liatych mriežok je oslovených prítomným vynálezom, zvláštna pozornosť je venovaná obmedzeniam drôtových vzorov, tvarov drôtov a rozdeleniam olova spôsobeným lejacími obmedzeniami. Predovšetkým na to, že lejacie formy na batériové mriežky zaistujú natekanie olovenej zliatiny pozdĺž vodorovných drôtov mriežky. Olovená zliatina je zavedená do formy na koncoch vybraní pre vodorovné drôty a odtiaľ prúdi olovená zliatina vybraniami pre vodorovné drôty do spojovacích vybraní pre zvislé drôty na vytvorenie zvislých drôtov. Na zaistenie úplného vytvorenia zvislých drôtov mriežky sú odstupy medzi susednými vodorovnými drôtmi obmedzené, čím je obmedzená veľkosť palety, na uloženie pastovej výplne.

Navyše výrobné obmedzenia odlievania vyžadujú, aby vodorovné drôty boli priebežné a navzájom rovnobežné, čím ďalej obmedzujú mriežkové vzory vyrobiteľné týmto postupom.

Mriežky sú tiež tvorené rozháňaním kovu pomocou postupu, v ktorom je pás odliateho alebo tvárneného materiálu dierovaný a potom ťahaný alebo rozháňaný do plechu. Plechové kovové mriežky ponúkajú vyššiu produktivitu než spracovanie liatím, pretože postup rozháňania kovu je priebežný, t. j. pás oloveného materiálu vstupuje do postupu a dokončené mriežky sú jeho výstupom. Avšak plechové kovové mriežky sú tiež obmedzené pokiaľ ide o drôtový vzor, tvar drôtu a rozdelenie olova. Navyše plechové kovové mriežky obsahujú zóny s mechanickým napätím vzniknuté rozháňaním, ktoré vedú ku korózii. Zatiaľ čo korózia môže byť potlačená pridaním prísad drahých kovov, napr. striebra, kompenzácia korózie má za následok zvýšenie výrobných nákladov.

Patent US 5,582,936 vydaný na meno Mrotek a spol., určený prihlasovateľovi prítomného vynálezu a sem pripojený odkazom, opisuje mriežku pre dosku olovenej kyselinovej batérie, ktorá bola vytvorená lejacím postupom. Batériová mriežka podľa US 5,582,936 obsahuje znaky optimalizujúce prietok prúdu mriežkou pri súčasnom obmedzení množstva olova v mriežke na udržanie minimálnej hmotnosti mriežky. Avšak batériová mriežka v US 5,582,936 trpí rôznymi vyššie rozoberanými nevýhodami, ktoré sú neodmysliteľné od postupu odlievania mriežky.

Vynález v sebe zahrnuje niektoré zo spôsobov z patentu US 5,582,936 na optimalizáciu elektrickej výkonnosti a zníženie hmotnosti mriežky a obsahuje ďalšie znaky na zaistenie ďalších vlastností, ktoré nie sú možné u liateho typu mriežky.

Podstata vynálezu

V súlade s údajmi súčasného vynálezu je opísaná lisovaná mriežka pre batériový systém, ktorá ponúka zlepšené korózne vlastnosti a je optimalizovaná na elektrické výkony nad ostatné mriežky známe v stave techniky. Lisovaná mriežka obsahuje elektricky vodivé telo mriežky s protiľahlými hornými a spodnými rámovými prvkami, protiľahlými prvými a druhými bočnými rámovými prvkami a množinou spojovacích mriežkových drôtených prvkov tvoriacich mriežkový vzor. Mriežkové drôtené prvky obsahujú množinu zvislých drôtených prvkov elektricky spojených ako s horným, tak so spodným rámovým prvkom, množinu zvislých drôtených prvkov spojených s horným rámovým prvkom a jedným z bočných rámových prvkov a množinu priečných mriežkových prvkov, ktoré prepájajú zvislé drôtené prvky. Zvislé drôtené prvky tvoria radiálny vzor smerujúci zo spoločného priesečníkového bodu. V jednom uskutočnení každý zo zvislých mriežkových prvkov, ktorý je elektricky spojený s horným rámovým prvkom a jedným z bočných rámových prvkov obsahuje množinu priečných mriežkových prvkov pripojených k nemu pod uhlom v podstate 90 stupňov. V inom zvláštnom uskutočnení, zvislé mriežkové prvky a priečne mriežkové prvky

ohraničujú otvorené plochy na nesenie elektrochemickej pasty, kde väčšina otvorených plôch má veľkosti, ktoré sa líšia o menej než dve percentá. V ešte ďalšom zvláštnom uskutočnení sú priečne mriežkové prvky v strednej časti mriežky usporiadané navzájom presadene alebo odstupňovane.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Predmety a znaky tohto vynálezu budú zrejmejšie z nasledujúceho podrobného opisu v spojitosti s výkresmi, na ktorých:

obr. 1 je pôdorys lisovanej batérieovej mriežky z olovenej zliatiny podľa jednej verzie vynálezu;

obr. 2 je pôdorys lisovanej batérieovej mriežky z olovenej zliatiny podľa ďalšej verzie vynálezu a

obr. 3 je pôdorys lisovanej batérieovej mriežky z olovenej zliatiny podľa ešte ďalšej verzie vynálezu.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Nasledujúci rozbor prednostných uskutočnení zameraný na lisované mriežky pre olovené kyselinové akumulátory je iba vysvetľujúci a nie je v žiadnom prípade zamýšľaný ako vymedzenie vynálezu čo sa týka jeho použitia alebo upotrebenia.

Vynález je zameraný na batériovú mriežku vytvorenú lisovacím postupom, ktorá bola optimalizovaná pre zlepšené korózne a elektrické prevádzkové vlastnosti nad úroveň mriežok zhotovených lejacími postupmi alebo ako plechové kovové mriežky. Zlepšené korózne a elektrické prevádzkové vlastnosti sú odvodené zo štruktúry mriežky, ktorá je vytvorená lisovacím postupom. Tieto výhody zahŕňujú optimalizované mriežkové drôtené vzory, asymetrické a presadené mriežkové drôtené vzory, zlepšené ovládanie hrúbky mriežkových drôtov (prie-

rezový pomer mriežkového drôtu), zlepšené ovládanie tvaru mriežkového drôtu, zlepšené rozdelenie olova v mriežke (percentuálne rozdelenie olova od vrchu do spodku mriežky), ovládanie zrna. Korózne prevádzkové vlastnosti sú zlepšené vzhľadom na zrnitú štruktúru pomerne bez mechanických napätí a nízku pórovitosť lisovaného listu. Navyše lisovací postup nedeformuje nijako podstatne zrno ani nepridáva do mriežky ďalšie mechanické napätia, ktoré by mohli viesť k vzniku iniciačných miest korózie. Elektrické prevádzkové vlastnosti sú zlepšené ako výsledok jedinečných a optimalizovaných mriežkových drôtových vzorov, zlepšeného ovládania rozmerov mriežkových drôtov a optimalizovaného rozdelenia olova v mriežke.

Mriežka je zhotovovaná lisovaním alebo dierovaním mriežky zo súvislého plechu z oloveného materiálu. Plech môže byť vytváraný kontinuálnym lejacím postupom alebo valcovacím postupom v závislosti od toho, ktorým z nich sa získa najlepšia štruktúra zrna na určité použitie. Mriežky sú dierované do tvaru pričom je udržiavaný súvislý pás. Tvary mriežky budú vhodným výsledkom postupnej dierovacej operácie, t. j. tvary mriežky získa pomocou niekoľkých dierovacích operácií. Dierovaný pás je spracovaný dodaním aktívneho materiálu (pasty) a papierovej vrstvy a potom je pás rezaný na jednotlivé mriežky. Samozrejme je použiteľná akákoľvek lisovacia operácia, ktorá vytvára mriežku podľa vynálezu a je v rozsahu vynálezu.

Nasledujúci rozbor zameraný na batériovú mriežku podľa vynálezu sa hlavne týka mriežky pre 12 voltovú olovenú kyselinovú automobilovú batériu. Nasledujúci rozbor sa špecializuje na samotnú štruktúru mriežky a nezachádza do špecifických aplikácií. Mriežka môže byť časťou batérievej dosky, ktorá môže byť jednou z niekoľkých dosiek pre každý z niekoľkých zväzkov v štandardnej batérii, ako je známe v odbore. Ak je mriežka pre kladnú alebo zápornú dosku alebo ak batéria obsahuje určitý počet dosiek alebo zväzkov dosiek rovnako ako určitú veľkosť mriežky závisí od daného použitia. Rozsiahlejší rozbor úplnej batérie je možné nájsť v patente US 5,582,936. Mriežka môže byť tiež použitá na ostatné použitia, napr. ako elektróda pre elektrolytický postup. Napríklad mriežka môže byť použitá v chloro-alkalickom postupe na výrobu chlóru elektrickým prúdom na výrobu polyvinylchloridu. Tiež materiál mriežky, ob-

vykle olovená zliatina, sa môže meniť od mriežky k mriežke a tiež netvorí súčasť prítomného vynálezu

Obr. 1 znázorňuje nárys batérieovej mriežky 10, ktorá môže byť napríklad súčasťou kladnej batérieovej dosky podľa vynálezu. Mriežka 10 je lisovaná mriežka zhotovená z olovenej zliatiny, a pôsobí rovnakým spôsobom ako mriežka opísaná v patente US 5,582,936. Mriežka 10 obsahuje horný rámový prvok 12, prvý bočný rámový prvok 14 a druhý bočný rámový prvok 16 a spodný rámový prvok 18. Mriežka 10 obsahuje rad mriežkových drôtov, ako bude opísané nižšie, ktoré ohraničujú otvorené plochy 20, ktoré držia elektrochemickú pastu (neznázornená), ktorá zaistuje generovanie prúdu. Prúdový zberný výstupok 22 je z jedného kusu s horným rámovým prvkom 12 a je presadený z prostriedku prvku 12. Horný rámový prvok 12 obsahuje rozšírený vodivý úsek 24 priamo pod výstupkom 22 a má znázornený tvar pre optimalizáciu vedenia prúdu do výstupku 22. Prúdový zberný výstupok 22 a rozšírený vodivý úsek 24 sú znázornené v patente US 5,582,936.

Rad radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov 26(a) až 26(o) tvorí súčasť mriežky 10, sú v podstate usporiadané rovnakým spôsobom ako zvislé drôty v patente US 5,582,936. Zvislé drôtové prvky 26(c) až 26(n) sú spojené s horným rámovým prvkom 12 a spodným rámovým prvkom 18, zvislé drôtové prvky 26(a) a 26(b) sú spojené s horným rámovým prvkom 12 a prvým bočným rámovým prvkom 14 a zvislý drôtový prvok 26(o) je spojený s horným rámovým prvkom 12 a druhým bočným rámovým prvkom 16, ako je znázornené. Zvislý drôtový prvok 26(i) je rovnobežný s bočnými prvkami 14 a 16 a zvyšné zvislé drôtové prvky 26(a) až 26(h) a 26(j) až 26(o) prebiehajú radiálne smerom k imaginárnemu priesečníku na polomerovej línii prechádzajúcej zvislým prvkom 26(i). Zvislé drôtové prvky 26(a) až 26(o) sa k sebe približujú v smere od spodného prvku 18 smerom k hornému prvku 12 a vzdďaľujú sa od seba v smere k ľavému prvku 14 alebo k pravému prvku 16 od zvislého prvku 26(i).

Šírka zvislých drôtových prvkov 26(a) až 26(o) sa zväčšuje od spodného prvku 18 k hornému prvku 12 takže majú kužeľový tvar pre optimalizáciu vodi-

vosti drôtových prvkov 26(a) až 26(o) pre prúd generovaný od spodného prvku 18 k hornému prvku 12. Zmenšovanie šírky drôtových prvkov 26(a) až 26(o) smerom k spodnému prvku 18, kde je generovaný prúd nízky, zmenšuje množstvo potrebného olova a tak znižuje hmotnosť batérie. Šírka a odstupy drôtových prvkov 26(a) až 26(o) medzi bočnými prvkami 14 a 16 sú vopred určené tak, aby bol v podstate rovnaký počet napäťových bodov po šírke mriežky 10. Drôtové prvky 26(a) až 26(o) však môžu byť tenšie než zodpovedajúce drôty v patente US 5,582,936, pretože mriežka 10 je lisovaná a teda tu nie je žiadna forma, ktorá potrebuje byť optimalizovaná na prietok olova pre zhotovené mriežky lejacím postupom.

Rozšírený úsek 24 zväčšuje svoj rozmer od vrchu ku spodku počínajúc drôtovým prvkom 26(e) a pokračuje k drôtovému prvku 26(i). Podobne rozšírený úsek 24 zmenšuje svoj rozmer od vrchu ku spodku počínajúc drôtovým prvkom 26(i) a pokračuje k drôtovému prvku 26(n). Tieto zmeny v rozmere a tvare rozšíreného úseku 24 zodpovedajú zväčšujúcemu sa prúdu, ktorý má byť prenesený do prúdového zberného bodu výstupku 22 na optimalizáciu účinnosti prúdu prenášaného mriežkou 10. Čím je priečny prierez drôtových prvkov v kritickej zbernej prúdovej oblasti (pod výstupkom 22) väčší, tým lepšia je schopnosť predchádzať korózii a tým viac je predĺžená prevádzková životnosť mriežky a batérie. Aj keď množstvo olova použitého na horný rámový prvok 12 je väčšie než u niektorých konštrukcií, celkový obsah olova v mriežke je skutočne menší, pretože množstvo olova použitého v častiach mriežky 10 s nižším prúdom, ako sú drôtové prvky blízko spodnej časti mriežky 10, je zmenšené v dôsledku toho, že drôtové prvky spodnej časti majú menšiu šírku. To podporuje v podstate rys bodov so zhodným potenciálom pozdĺž šírky mriežky 10 tým, že tieto body od stredu výstupku 22 prijímajú tvar v podstate oblúka na optimalizáciu prúdového toku v mriežke 10.

Mriežka v patente US 5,582,936 obsahuje rad vodorovných drôtov, ktoré sú od seba v pravidelných vzdialenostiach a sú rovnobežné s horným a spodným rámovým prvkom mriežky na obr. 1 patentu. Väčšina vodorovných drôtov je spojená a sú vedené priamo naprieč mriežkou a majú toto usporiadanie s ohľadom na požiadavky lejacieho postupu. Pretože zvislé drôty sú usporiadané ra-

diálne vzhľadom na stredový zvislý drôt a vodorovné drôty sú vedené priamo naprieč mriežky, veľkosť niekoľkých otvorených plôch medzi zvislými a vodorovnými drôtmi, ktoré držia vodivú pastu, sa mení od miesta k miestu. Pretože otvorené plochy majú rozdielne plošné veľkosti, nie je generovanie energie v mriežke rovnomerné a tak elektrické prevádzkové hodnoty batérie nie sú optimalizované.

Mriežka tiež obsahuje množinu vodorovných alebo priečných drôtových prvkov. Priečne drôtové prvky obsahujú sadu rovnobežných vodorovných drôtových prvkov 30 umiestnených v strednej časti mriežky 10. Navyše mriežka 10 obsahuje prvú sadu priečných drôtových prvkov 32 zapojených medzi ľavý rámový prvok 14 a zvislý prvok 26(a), ktoré sú navzájom rovnobežné, druhú sadu priečných drôtových prvkov 34 zapojených medzi zvislé prvky 26(a) a 26(b), ktoré sú navzájom rovnobežné a tretiu sadu priečných drôtových prvkov 36 zapojených medzi zvislé prvky 26(b) a 26(c), ktoré sú navzájom rovnobežné na ľavej strane mriežky 10. Mriežka 10 tiež obsahuje štvrtú sadu priečných drôtových prvkov 38 zapojených medzi zvislé prvky 26(n) a 26(o), ktoré sú navzájom rovnobežné a piatu sadu priečných drôtových prvkov 40 zapojených medzi zvislý prvok 26(o) a pravý rámový prvok 16, ktoré sú navzájom rovnobežné na pravej strane mriežky 10 ako je znázornené. Uhly a počty sád priečných drôtov 30 až 40 kopírujú tvary rovnakých potenciálov a môžu sa meniť s geometriou určitej mriežky. Rad krátkych oporných drôtov 42 je spojený so spodným rámovým prvkom 18 ako je znázornené. Kombinácia úsekov zvislých drôtových prvkov 26(a) až 26(o) a vodorovných drôtových prvkov alebo priečných drôtových prvkov 32 až 40 ohraničuje otvorené plochy 20, ktoré vodivo nesú elektrochemickú pastu. Aj keď priamkový vzor mriežky môže dosiahnuť rovnaké otvorené plochy, je v odbore známe, že priamková mriežka je horšia než radiálna konštrukcia mriežky.

Pretože mriežka 10 je lisovaný diel a nie je liata, rôzne sady priečných drôtových prvkov 30 až 40 nie sú navzájom vyrovnané, aby smerovali priamo naprieč mriežkou 10, ale ich poloha je optimalizovaná pre elektrické prevádzkové hodnoty. Podľa vynálezu orientácie množiny sád drôtových prvkov 30 až 40 sú navzájom v odstupe v smere od vrchu do spodku, takže väčšina z otvore-

ných plôch má v podstate rovnakú veľkosť. V jednom uskutočnení 90 percent alebo viac otvorených plôch 20 má v podstate rovnakú veľkosť. V iných uskutočneniach, na iné použitia, môže mať rovnakú veľkosť vyššie alebo nižšie percento otvorených plôch 20. Pre jedno uskutočnenie sú tiež odchýlky veľkosti plochy väčšiny otvorených plôch 20 v rozmedzí dvoch percent. Pochopiteľne ďalšie uskutočnenia na ďalšie použitia môžu mať iné odchýlky veľkosti otvorených plôch 20, napríklad 10 percent od rovnakej veľkosti.

Napríklad, vzdialenosť medzi vodorovnými drôtovými prvkami 30(a) a 30(b) je väčšia než vzdialenosť medzi vodorovnými drôtovými prvkami 30(c) a 30(d), pretože vzdialenosť medzi zvislými drôtovými prvkami 26(g) a 26(h) sa mení od vrchu ku spodku mriežky 10 tak, že otvorené plochy 20(a) a 20(b) majú v podstate rovnakú veľkosť. Podobne otvorená plocha 20(c) ohraničená priečnymi drôtovými prvkami 36(a) a 36(b) a zvislými drôtovými prvkami 26(b) a 26(c) má v podstate rovnakú veľkosť ako otvorená plocha 20(d) ohraničená zvislými drôtovými prvkami 26(b) a 26(c) a priečnymi drôtovými prvkami 36(c) a 36(d). Priečne drôtové prvky 30 až 40 sú umiestnené tak, že takmer všetky z otvorených plôch 20 majú v podstate rovnaký plošný rozmer. To zahŕňa trojuholníkové otvorené plochy 20(e), 20(f) a 20(g) ohraničené bočnými prvkami 14 a 16 a príslušnými zvislými drôtovými prvkami a priečnymi drôtovými prvkami. Niekoľko otvorených plôch blízko rozšíreného úseku 24 nesplňuje tieto kritériá vzhľadom na zvýšenú prúdovú koncentráciu v tejto oblasti. Pretože takmer všetky otvorené plochy 20 majú v podstate rovnakú veľkosť, je generovanie energie po celej mriežke 10 rovnomerné a zaisťuje tak zvýšenú elektrickú optimalizáciu.

Navyše, pretože je mriežka 10 lisovaná, nemusia byť jednotlivé priečne drôtené prvky 32 až 40 navzájom zarovnané a môžu byť orientované kolmo na príslušný zvislý prvok 26(a), 26(b), 26(c), 26(n) a 26(o). Inými slovami, namiesto aby boli priečne drôtové prvky kolmé na bočné prvky ako v patente US 5,582,936, sú priečne prvky 32 a 40 spojené s príslušnými bočnými rámovými prvkami 14 a 16 šikmo. Priečne prvky 32 sú kolmé na zvislý prvok 26(a), priečne prvky 34 sú kolmé na zvislé prvky 26(a) a 26(b), priečne prvky 36 sú kolmé na zvislé prvky 26(b) a 26(c), priečne prvky 38 sú kolmé na zvislé prvky

26(n) a 26(o) a priečne prvky 40 sú kolmé na zvislý prvok 26(o). Pretože tieto priečne prvky môžu byť spojené kolmo na príslušné zvislé drôtové prvky, sú priečne prvky kratšie než zodpovedajúce priečne prvky opísané v patente US 5,582,936 a majú tak zníženú hmotnosť. Tiež pripojením priečných drôtových prvkov 30 až 40 k zvislým prvkom v uhle v podstate 90° , je postup dodávania pasty uskutočňovaný ľahšie, pretože ostré uhly v otvorených plochách 20 sú obmedzené alebo odstránené.

Na obr. 2 je znázornený nárys ďalšej batérieovej mriežky 110, ktorá môže byť napríklad súčasťou kladnej batérieovej dosky podľa druhého uskutočnenia vynálezu. Mriežka 110 je lisovaná mriežka zhotovená z olovenej zliatiny, a pôsobí v podstate rovnakým spôsobom ako mriežka opísaná v patente US 5,582,936. Mriežka 110 obsahuje horný rámový prvok 112, prvý bočný rámový prvok 114 so zaobleným spodným rohom 115, druhý bočný rámový prvok 116 so zaobleným spodným rohom 117 a spodný rámový prvok 118. Mriežka 110 obsahuje rad mriežkových drôtov, ako bude opísané nižšie, ktoré ohraničujú otvorené plochy 120, ktoré držia elektrochemickú pastu (neznázornená), ktorá zaisťuje generovanie prúdu. Prúdový zberný výstupok 122 je z jedného kusu s horným rámovým prvkom 112 a je presadený z prostriedku horného rámového prvku 112. Horný rámový prvok 112 obsahuje rozšírený vodivý úsek 124 priamo pod výstupkom 122 a má znázornený tvar na optimalizáciu vedenia prúdu do výstupku 122. Prúdový zberný výstupok 122 a rozšírený vodivý úsek 124 sú znázornené v patente US 5,582,936.

Rad radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov 126(a) až 126(o) tvorí súčasť mriežky 110 a sú v podstate usporiadané rovnakým spôsobom ako zvislé drôty 26(a) až 26(o) v uskutočnení vynálezu znázornenom na obr. 1. Zvislé drôtové prvky 126(d) až 126(m) sú spojené s horným rámovým prvkom 112 a spodným rámovým prvkom 118, zvislé drôtové prvky 126(a) a 126(c) sú spojené s horným rámovým prvkom 112 a prvým bočným rámovým prvkom 114 a zvislé drôtové prvky 126(n) až 126(o) sú spojené s horným rámovým prvkom 112 a druhým bočným rámovým prvkom 116, ako je znázornené. Zvislý drôtový prvok 126(i) je rovnobežný s priamymi časťami bočných prvkov 114 a 116 a zvyšné zvislé drôtové prvky 126(a) až 126(h) a 126(j)

až 126(o) prebiehajú radiálne smerom k imaginárnemu priesečníku na polome-rovej línii prechádzajúcej zvislým prvkom 126(i). Zvislé drôtové prvky 126(a) až 126(o) sa k sebe približujú v smere od spodného prvku 118 smerom k hornému prvku 112 a vzdiaľujú sa od seba v smere k ľavému bočnému rámovému prvku 114 alebo k pravému bočnému rámovému prvku 116 od zvislého prvku 126(i).

Šírka zvislých drôtových prvkov 126(a) až 126(o) sa zväčšuje od spodného prvku 118 k hornému prvku 112, takže majú kužeľový tvar na optimalizáciu vodivosti drôtových prvkov 126(a) až 126(o) pre prúd generovaný od spodného prvku 118 k hornému prvku 112. Zmenšovanie šírky drôtových prvkov 126(a) až 126(o) smerom k spodnému prvku 118, kde je generovaný prúd nízky, znižuje množstvo potrebného olova a tak znižuje hmotnosť batérie. Šírka a odstupy drôtových prvkov 126(a) až 126(o) medzi bočnými prvkami 114 a 116 sú vopred určené tak, aby bol v podstate rovnaký počet napäťových bodov po šírke mriežky 110. Drôtové prvky 126(a) až 126(o) však môžu byť tenšie než zodpovedajúce drôty v patente US 5,582,936, pretože mriežka 110 je lisovaná a teda tu nie je žiadna forma, ktorá potrebuje byť optimalizovaná pre prietok olova na zhoto-venie mriežky lejacím postupom.

Rozšírený úsek 124 zväčšuje svoj rozmer od vrchu ku spodku počínajúc drôtovým prvkom 126(e) a pokračuje k drôtovému prvku 126(i). Podobne rozšírený úsek 124 zmenšuje svoj rozmer od vrchu ku spodku počínajúc drôtovým prvkom 126(i) a pokračuje k drôtovému prvku 126(n). Tieto zmeny v rozmere a tvare rozšíreného úseku 124 zodpovedajú zväčšujúcemu sa prúdu, ktorý má byť prenesený do prúdového zberného bodu výstupku 122 na optimalizáciu účinnosti prúdu prenášaného mriežkou 110. Čím je priečny prierez drôtových prvkov v kritickej zbernej prúdovej oblasti (pod výstupkom 122) väčší, tým lepšia je schopnosť predchádzať korózii, a tým viac je predĺžená prevádzková životnosť mriežky a batérie. Aj keď množstvo olova použitého na horný rámový prvok 112 je väčšie než u niektorých konštrukcií, celkový obsah olova v mriežke 110 je skutočne menší, pretože množstvo olova použitého v častiach mriežky 110 s nižším prúdom, ako sú drôtové prvky blízko spodnej časti mriežky 110, je zmenšené v dôsledku toho, že drôtové prvky spodnej časti majú menšiu šírku.

To podporuje v podstate rys bodov so zhodným potenciálom pozdĺž šírky mriežky 110 tým, že tieto body od stredu výstupku 122 prijímajú tvar v podstate oblúka na optimalizáciu prúdového toku v mriežke 110.

Mriežka v patente US 5,582,936 obsahuje rad vodorovných drôtov, ktoré sú od seba v pravidelných vzdialenostiach a sú rovnobežné s horným a spodným rámovým prvkom mriežky na obr. 1 patentu US 5,582,936. Väčšina vodorovných drôtov je spojená a sú vedené priamo naprieč mriežkou a majú toto usporiadanie s ohľadom na požiadavky lejacieho postupu. Pretože zvislé drôty sú usporiadané radiálne vzhľadom na stredový zvislý drôt a vodorovné drôty sú vedené priamo naprieč mriežky, veľkosť niekoľkých otvorených plôch ohraničených medzi zvislými a vodorovnými drôtmi, ktoré držia vodivú pastu, sa mení od miesta k miestu. Pretože otvorené plochy majú rozdielne plošné veľkosti, nie je generovanie energie v mriežke rovnomerné a tak elektrické prevádzkové hodnoty batérie nie sú optimalizované.

Mriežka podľa obr. 2 tiež obsahuje množinu vodorovných alebo priečnych drôtových prvkov. Priečne drôtové prvky obsahujú: prvú sadu priečnych drôtových prvkov 132 zapojených medzi ľavý rámový prvok 114 a zvislý prvok 126(a), ktoré sú navzájom rovnobežné; druhú sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 134 zapojených medzi zvislé prvky 126(a) a 126(b) v hornej časti mriežky 110 a zapojených medzi ľavý rámový prvok 114 a zvislý prvok 126(b) v spodnej časti mriežky 110; tretiu sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 136 zapojených medzi zvislé prvky 126(b) a 126(c) v hornej časti mriežky 110 a zapojených medzi ľavý rámový prvok 114 a zvislý prvok 126(c) v spodnej časti mriežky 110; štvrtú sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 131 spájajúcich zvislé prvky 126(c) a 126(f); piatu sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 133 spájajúcich zvislé prvky 126(f) a 126(h); šiestu sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 135 spájajúcich zvislé prvky 126(h) a 126(k); siedmu sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 137 spájajúcich zvislé prvky 126(k) a 126(n); ôsmu sadu rovnobežných priečnych drôtových prvkov 138 zapojených medzi zvislé prvky 126(n) a 126(o) v hornej časti mriežky 110 a zapojených medzi pravý rámový prvok 116 a zvislý prvok 126(n) v spodnej časti mriežky 110 a deviatu sadu rovnobežných priečnych

drôtových prvkov 140 zapojených medzi zvislý prvok 126(o) a prvý rámový prvok 116 mriežky 110.

Uhly a počty sád priečných drôtov 131 až 140 sledujú tvary rovnakých potenciálov a môžu sa meniť s geometriou určitej mriežky. Rad krátkych oporných drôtov 142 je spojený so spodným rámovým prvkom 118 ako je znázornené. Kombinácia úsekov zvislých drôtových prvkov 126(a) až 126(o) a vodorovných drôtových prvkov 131 až 140 ohraničuje otvorené plochy 120, ktoré vodi vo nesú elektrochemickú pastu.

Pretože mriežka 110 je lisovaný diel a nie je liata, rôzne sady priečných drôtových prvkov 131 až 140 nie sú navzájom vyrovnané, aby smerovali priamo naprieč mriežkou 110, ale ich poloha je optimalizovaná pre elektrické prevádzkové hodnoty. Podľa vynálezu orientácie množiny sád drôtových prvkov 131 až 140 sú navzájom v odstupe v smere od vrchu do spodku, takže väčšina z otvorených plôch 120 má v podstate rovnakú veľkosť. V uskutočnení podľa obr. 2 aspoň 90 percent a prednostne aspoň 95 percent, otvorených plôch 120 má v podstate rovnakú veľkosť. V iných uskutočneniach, pre iné použitia, môže mať rovnakú veľkosť vyššie alebo nižšie percento otvorených plôch 120. Pre jedno uskutočnenie sú tiež odchýlky rovnakej veľkosti plochy väčšiny otvorených plôch 120 v rozmedzí dvoch percent. Pochopiteľne ďalšie uskutočnenia na ďalšie použitia môžu mať iné odchýlky veľkosti otvorených plôch 120, napríklad desať percent od rovnakej veľkosti.

Napríklad, vzdialenosť medzi vodorovnými drôtovými prvkami 137(a) a 137(b) je väčšia než vzdialenosť medzi vodorovnými drôtovými prvkami 137(c) a 137(d), pretože vzdialenosť medzi zvislými drôtovými prvkami 126(k) a 126(n) sa mení od vrchu ku spodku mriežky 110 tak, že otvorené plochy 120(a) a 120(b) majú v podstate rovnakú veľkosť. Priečne drôtové prvky 131 až 140 sú umiestnené tak, že takmer všetky z otvorených plôch 120 majú v podstate rovnaký plošný rozmer. To zahŕňa trojuholníkové otvorené plochy 120(e), 120(f) a 120(g) ohraničené bočnými prvkami 114 a 116 a príslušnými zvislými drôtovými prvkami a priečnymi drôtovými prvkami. Niekoľko otvorených plôch blízko rozšíreného úseku 124 nespĺňa tieto kritéria vzhľadom na zvýšenú prúdovú

koncentráciu v tejto oblasti. Pretože takmer všetky otvorené plochy 120 majú v podstate rovnakú veľkosť, je generovanie energie po celej mriežke 110 rovnomerné a zaisťuje tak zvýšenú elektrickú optimalizáciu.

Navyše, pretože je mriežka 110 lisovaná, nemusia byť jednotlivé priečne drôtové prvky 132, 134, 136, 138 a 140 navzájom zarovnané a môžu byť orientované kolmo na príslušný zvislý prvok 126(a), 126(b), 126(c), 126(n) a 126(o). Inými slovami, namiesto aby boli priečne drôtové prvky kolmé na bočné prvky ako v patente US 5,582,936, sú priečne prvky 132 a 140 spojené s príslušnými bočnými rámovými prvkami 114 a 116 šikmo. Priečne prvky 132 sú kolmé na zvislý prvok 126(a), priečne prvky 134 sú kolmé na zvislé prvky 126(a) a 126(b), priečne prvky 136 sú kolmé na zvislé prvky 126(b) a 126(c), priečne prvky 138 sú kolmé na zvislé prvky 126(n) a 126(o) a priečne prvky 140 sú kolmé na zvislý prvok 126(o). Pretože tieto priečne prvky môžu byť spojené kolmo na príslušné zvislé drôtové prvky, sú priečne prvky kratšie než zodpovedajúce priečne prvky opísané v patente US 5,582,936 a majú tak zníženú hmotnosť. Tiež pripojením priečných drôtových prvkov 132, 134, 136, 138 a 140 k zvislým prvkom pod uhlom v podstate 90°, je postup dodávania pasty uskutočňovaný ľahšie, pretože ostré uhly v otvorených plochách 120 sú obmedzené alebo odstránené.

Ďalej, pretože mriežka 110 je lisovaná, jednotlivé priečne drôtové prvky 131, 133, 135 a 137 v strednej časti mriežky 110 nemusia byť navzájom vyrovnané a môžu byť orientované presadeným spôsobom vzhľadom na zvislé prvky 126(c) až 126(n). Inými slovami, namiesto spojitého uskutočnenia priečných drôtových prvkov v strednej časti mriežky od zvislého prvku 126(c) do 126(n) ako v patente US 5,582,936, môžu byť priečne drôtové prvky 131, 133, 135, a 137 v strednej časti mriežky 110 usporiadané navzájom odstupňovane. Toto vzájomné odstupňovanie priečných drôtových prvkov 131, 133, 135, a 137 môže byť pozorované porovnaním priečných drôtových prvkov 131(d), 133(d), 135(d) a 137(d) s priečnymi drôtovými prvkami 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) na obr. 2.

Najprv, pri pohľade na priečne drôtové prvky 131(d), 133(d), 135(d) a 137(d), je možné pozorovať, že priečne drôtové prvky 131(d), 133(d), 135(d) a 137(d) sú spojené od zvislého drôtového prvku 126(c) do zvislého drôtového prvku 126(n). Inými slovami, priama línia prechádza priečnymi drôtovými prvkami 131(d), 133(d), 135(d) a 137(d) od zvislého drôtového prvku 126(c) do zvislého drôtového prvku 126(n). Teraz pri pohľade na priečne drôtové prvky 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a), je možné pozorovať, že priečne drôtové prvky 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) sú usporiadané v presadenom, odstupňovanom vzťahu, takže priečne drôtové prvky 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) nie sú spojené od zvislého drôtového prvku 126(c) do zvislého drôtového prvku 126(n). Pri pohybe po priečných drôtových prvkoch 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) od zvislého drôtového prvku 126(c) k zvislému drôtovému prvku 126(n) je možné pozorovať, že priečne drôtové prvky 131(a) prebiehajú spojitým spôsobom medzi zvislými drôtovými prvkami 126(c) a 126(f); priečne drôtové prvky 133(a) prebiehajú plynulým spôsobom medzi zvislými drôtovými prvkami 126(f) a 126(h); priečne drôtové prvky 135(a) prebiehajú plynulým spôsobom medzi zvislými drôtovými prvkami 126(h) a 126(k) a priečne drôtové prvky 137(a) prebiehajú plynulým spôsobom medzi zvislými drôtovými prvkami 126(k) a 126(n). Avšak pri pohybe po priečných drôtových prvkoch 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) od zvislého drôtového prvku 126(c) k zvislému drôtovému prvku 126(n) všetky priečne drôtové prvky 131(a), 133(a), 135(a) a 137(a) nie sú v kontakte s priamou líniou medzi zvislým drôtovým prvkom 126(c) a zvislým drôtovým prvkom 126(n). Pretože mriežka 110 podľa obr. 2 je lisovaná mriežka, vodorovné drôty uprostred mriežky nemusia byť spojené a smerovať priamo naprieč mriežkou ako u mriežok vyrábaných lejacím postupom. V mriežke 110 z obr. 2 je možné tiež pozorovať, že priečne drôtové prvky 131, 133, 135 a 137 sú presadené viac v blízkosti horného rámového prvku 112. Aj keď presadené priečne drôtové prvky 131, 133, 135 a 137 v strede mriežky znázornené na obr. 2 sú usporiadané v skupinách, zoskupenie priečných drôtov nie je vyžadované a každý priečny drôt môže byť presadený jednotlivo.

Presadenie priečných drôtov 131, 133, 135 a 137 poskytuje určité výhody. Presadením vodorovných drôtov uprostred mriežky môžu byť otvorené plochy v

mriežke ešte viac ovládané, takže väčšia časť otvorených plôch má rovnakú veľkosť. Navyše presadením vodorovných drôtov uprostred mriežky môžu byť optimalizované otvorené plochy v blízkosti zberného výstupku, takže pri naplňovaní mriežky pastou je viac aktívneho materiálu umiestneného blízko výstupku, kde je odpor najmenší. Ďalej, presadenie priečných drôtov 131, 133, 135 a 137 v mriežke 110 z obr. 2 umožňuje, aby mriežka 110 mala o jeden rad priečných drôtov menej než mriežka z obr. 1. To vedie k úsporám mriežkového materiálu. Ďalšou výhodou presadzovania vodorovných drôtov uprostred mriežky je zníženie škodlivých účinkov narastania mriežky počas životnosti. Presadením vodorovných drôtov, korózia a s tým spojené narastanie mriežky kladnej dosky majú tendenciu deformovať zvislé drôty vlnitým spôsobom skôr než posunovať zvislé drôty rovnobežným spôsobom smerom k bočným rámovým prvkom. To znižuje možnosť, že mriežka prerastie značne cez obvod separátora.

Na obr. 3 je znázornená alternatívna verzia mriežky z obr. 2. Mriežka 110a z obr. 3 je podobná vo všetkých ohľadoch mriežke 110 na obr. 2 s výnimkou toho, že v mriežke 110a z obr. 3 ľavý rámový prvok 114 a spodný rámový prvok 118 sa stýkajú v približne hranatom rohovom úseku 119 a pravý rámový prvok 116 a spodný rámový prvok sa stýkajú v približne hranatom rohovom úseku 121. Tým je vytvorený otvor 123 medzi hranatým rohovým úsekom 119 a zaobleným úsekom 115a (ktorý slúži ako ľavý spodný roh 115 v mriežke z obr. 2). Tiež medzi hranatým rohovým úsekom 121 a zaobleným úsekom 117a (ktorý slúži ako pravý spodný roh 117 v mriežke z obr. 2), je vytvorený otvor 125. Hranaté rohové úseky 119 a 121 umožňujú, aby mriežka 110a fungovala ako mriežka, ktorá má štyri hranaté rohy a aby tiež bola modifikovaná (odstránením rohových úsekov 199 a 121) a fungovala ako mriežka so zaoblenými spodnými rohmi.

Aj keď prítomný vynález bol opísaný značne podrobne s odkazmi na určité prednostné uskutočnenia, odborníkovi v odbore bude zrejmé, že prítomný vynález môže byť upotrebený v iných než prednostných uskutočneniach, ktoré boli predstavené na účely vysvetlenia, ale nie ako obmedzenie.

Teda duch a rozsah pripojených nárokov by nemal byť obmedzený na tu obsiahnutý opis prednostných uskutočnení.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Mriežka pre batériu, vyznačujúca sa tým, že obsahuje:

elektricky vodivé telo mriežky s protiľahlými hornými a spodnými rámovými prvkami a protiľahlými prvými a druhými bočnými rámovými prvkami a

množinu prepájajúcich vodivých mriežkových prvkov určujúcich mriežkový vzor ohraničujúci množinu otvorených plôch, pričom prepájajúce mriežkové prvky zahrnujú

množinu radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov spojených s horným rámovým prvkom, pričom prvá časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov je spojená s horným rámovým prvkom a s prvým bočným rámovým prvkom, prvá časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov obsahuje prvý najvnútornejší zvislý mriežkový drôtový prvok umiestnený ďalej od prvého bočného rámového prvku, druhá časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov je spojená s horným rámovým prvkom a s druhým bočným rámovým prvkom, druhá časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov obsahujúca najvnútornejší zvislý mriežkový drôtový prvok umiestnený ďalej od druhého bočného rámového prvku a tretia časť radiálne prebiehajúcich zvislých rámových drôtových prvkov umiestnených medzi prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov a druhou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov, pričom tretia časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov je spojená s horným rámovým prvkom a spodným rámovým prvkom a

množinu v odstupoch usporiadaných priečnych drôtových mriežkových prvkov, pričom prvá sada v odstupoch usporiadaných priečnych drôtových mriežkových prvkov prebieha medzi prvým bočným rámovým prvkom a

prvým najvnútornejším zvislým mriežkovým drôtovým prvkom, druhá sada v odstupoch usporiadaných priečnych drôtových mriežkových prvkov prebieha medzi prvým najvnútornejším a druhým najvnútornejším zvislým mriežkovým drôtovým prvkom a tretia sada v odstupoch usporiadaných priečnych drôtových mriežkových prvkov prebieha medzi druhým bočným rámovým prvkom a druhým najvnútornejším zvislým mriežkovým drôtovým prvkom,

kde množina druhej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov je spojená s treťou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom, takže množina druhej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov, ktoré sú spojené s treťou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových prvkov odstupňovaným spôsobom nie je priebežná.

2. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že**

množina prvej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov, je spojená s prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom a množina tretej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov, je spojená s druhou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom, takže množina prvej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov, ktorá je spojená s prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom a množina tretej sady priečnych drôtových mriežkových prvkov, ktorá je spojená s druhou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom, nie sú spojité.

3. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že**

prvá sada priečných drôtových mriežkových prvkov je spojená s prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov pod uhlom v podstate 90° k prvej časti radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov a

tretia sada priečných drôtových mriežkových prvkov je spojená s druhou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov pod uhlom v podstate 90° k druhej časti radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov.

4. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že** prvý bočný rámový prvok a druhý bočný rámový prvok obsahujú každý spodný roh so zaobleným tvarom.

5. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že** prvý bočný rámový prvok a druhý bočný rámový prvok obsahujú každý spodný roh s v podstate hranatým tvarom.

6. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že** radiálne prebiehajúce zvislé mriežkové drôtové prvky v tretej časti radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov majú premenlivú šírku, ktorá vzrastá od spodku mriežkového drôtového prvku spojeného so spodným rámovým prvkom k vrchu mriežkového drôtového prvku spojenému s horným rámovým prvkom.

7. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že** aspoň 95 % otvorených plôch má rovnakú veľkosť s odchýlkou v rozmedzí desiatich percent.

8. Mriežka podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým, že** druhá sada priečných drôtových mriežkových prvkov je spojená s treťou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových prvkov tak, že prvky druhej sady priečných drôtových mriežkových prvkov sú rovnobežné.

9. Mriežka pre batériu obsahujúca:

elektricky vodivé telo mriežky s protiľahlými hornými a spodnými rámovými prvkami a protiľahlými prvými a druhými bočnými rámovými prvkami a

množinu prepájajúcich elektricky vodivých mriežkových prvkov určujúcich mriežkový vzor ohraničujúci množinu otvorených plôch, pričom prepájajúce mriežkové prvky zahrnujú množinu radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov spojených s horným rámovým prvkom, pričom prvá časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov je spojená s horným rámovým prvkom a so spodným rámovým prvkom a

množinu v odstupoch usporiadaných priečných drôtových mriežkových prvkov prebiehajúcich medzi prvým bočným rámovým prvkom a druhým bočným rámovým prvkom

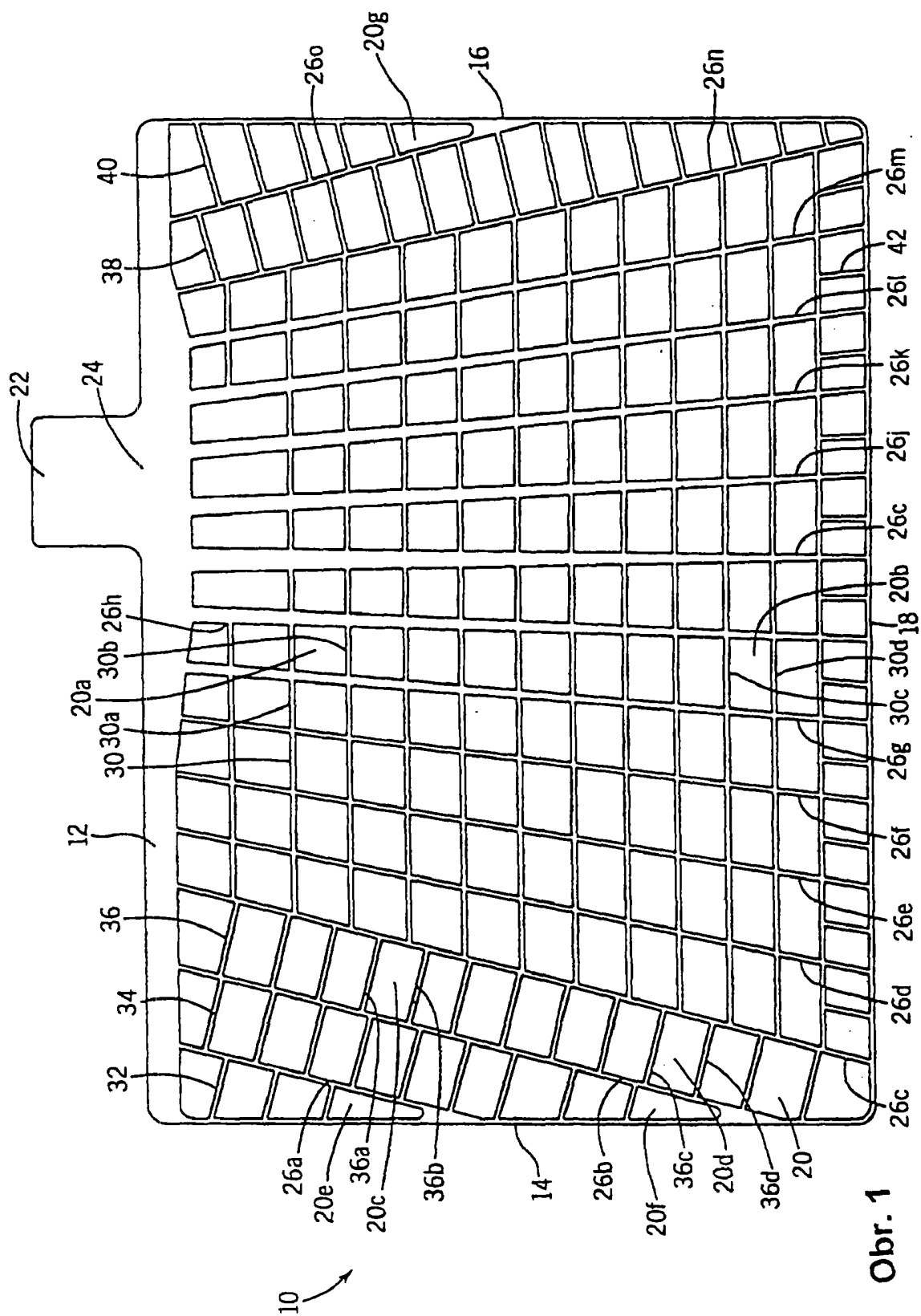
kde množina priečných mriežkových drôtových prvkov, ktoré sú spojené s prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov, je spojená odstupňovaným spôsobom, takže priečne drôtové mriežkové prvky, ktoré sú spojené s prvou časťou radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov odstupňovaným spôsobom, nie sú priebežné.

10. Mriežka podľa nároku 9, **vyznačujúca sa tým, že** radiálne prebiehajúce zvislé mriežkové drôtové prvky v prvej časti radiálne prebiehajúcich

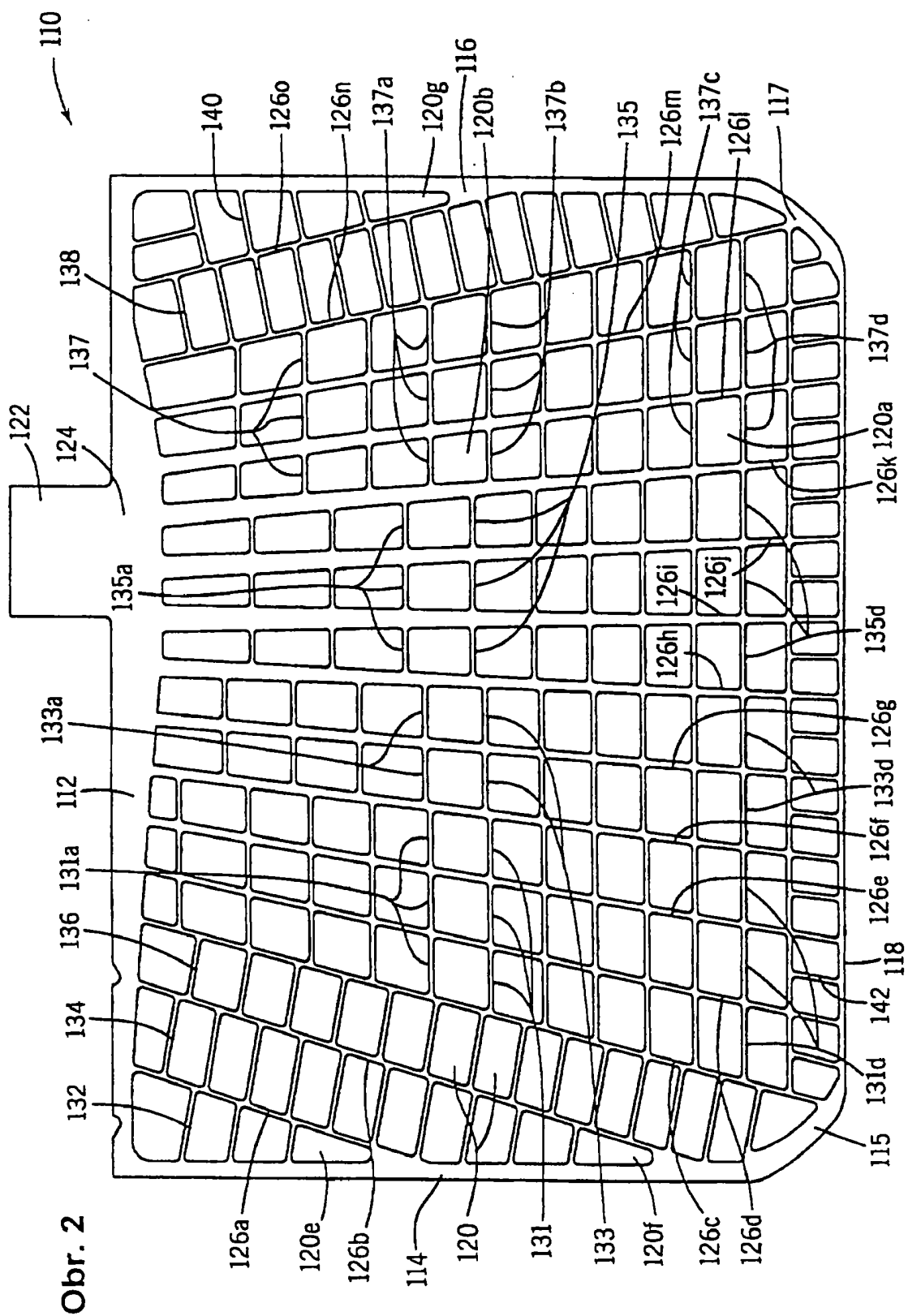
zvislých mriežkových drôtových prvkov majú premenlivú šírku, ktorá vzrastá od spodku mriežkového drôtového prvku spojeného so spodným rámovým prvkom k vrchu mriežkového drôtového prvku spojenému s horným rámovým prvkom.

11. Mriežka podľa nároku 9, **vyznačujúca sa tým, že** aspoň 95 % otvorených plôch má rovnakú veľkosť s odchýlkou v rozmedzí desiatich percent.
12. Mriežka podľa nároku 9, **vyznačujúca sa tým, že** množina radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov spojená s horným rámovým prvkom obsahuje druhú časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov spojených s horným rámovým prvkom a s prvým bočným rámovým prvkom a tretiu časť radiálne prebiehajúcich zvislých mriežkových drôtových prvkov spojených s horným rámovým prvkom a s druhým bočným rámovým prvkom.

1/3



Obr. 1



Obr. 3

